científicas invisibles

unidad didáctica

ruvid

RED DE UNIVERSIDADES VALENCIANAS PARA EL FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN, EL DESARROLLO Y LA INNOVACIÓN

El proyecto *Científicas Invisibles* desarrollado por la Red de Universidades Valencianas para el fomento de la Investigación, el Desarrollo y la Innovación (RUVID), en colaboración con las siete universidades de la Comunitat Valenciana, comprende diversas actividades encaminadas a recuperar y a reconocer el trabajo desarrollado por muchas mujeres científicas a lo largo de la historia hasta nuestros días.

Una de estas actividades es la *Unidad Didáctica Científicas Invisibles*, a través de la cual se propone identificar y valorar algunas aportaciones de las mujeres a la ciencia, la tecnología y el bienestar de la humanidad, así como estimular un cambio de actitud respecto a la igualdad de hombres y mujeres ante la ciencia. También se pretende incrementar el interés por las ciencias, favoreciendo el desarrollo de vocaciones científicas entre los jóvenes estudiantes, ampliar la visión de la sociedad respecto a la multidisciplinariedad de la actividad científica y tecnológica, y favorecer el debate y la reflexión sobre la influencia de las diferencias de género en el aprendizaje de las ciencias.

Científicas Invisibles es una idea original de la Universitat Jaume I de Castellón, desarrollada en sus inicios en el marco de la iniciativa europea *Researchers In Europe 2005*.



Índice

Mujeres en los orígenes de la ciencia

En los albores de la civilización, el desarrollo de la agricultura fue el punto de partida para el nacimiento de diversas innovaciones tecnológicas. Desde tiempos muy remotos, las mujeres han tenido mucha importancia en el desarrollo de la ciencia. Miles de años antes de nuestra era, las mujeres desarrollaron técnicas para la transformación de materiales, como la arcilla, para la fabricación del pan y para la preparación de licores fermentados.

En ese tiempo, *"nuestras primeras antepasadas aprendieron a preparar barro y a hornear cerámica y, descubrieron la química de los esmaltes. Con el tiempo, los hornos de alfarería de las primeras ceramistas llegaron a convertirse en las forjas de la Edad de Hierro. Para la época de Cro-Magnon, las mujeres ya fabricaban joyería y mezclaban cosméticos – origen de la ciencia química.*

Las mujeres siempre han sido curanderas, cirujanas y parteras. Como recolectoras descubrieron las propiedades medicinales de las plantas y aprendieron a secar, almacenar y mezclar las sustancias vegetales. Gracias a la experimentación y a la observación cuidadosa descubrieron cuáles yerbas eran un tratamiento efectivo para diferentes enfermedades. Se puede afirmar que hubo pocos adelantos en la ciencia médica desde la botánica prehistórica que experimentaba con yerbas y raíces, hasta el descubrimiento de las sulfas y los antibióticos en el siglo XX." [1]

Los pueblos de la historia antigua fueron transformándose en sociedades más complejas y organizadas, basadas en la industria y el comercio. La observación de los astros y la definición de sistemas de peso y medida fueron adquiriendo cada vez mayor importancia.

Desde la antigüedad griega, la humanidad emprende una aproximación racional hacia los fenómenos de la Naturaleza. Es el origen de la filosofía natural que, en algunos aspectos, se solaparía con los contenidos de la física.

En aquel entonces, las escuelas filosóficas eran comunidades político-religiosas organizadas en círculos muy restringidos. La vía de acceso y desarrollo del saber para una mujer fue durante siglos el haber nacido en una familia perteneciente a alguna de estas escuelas.

Aunque algunas llegaron a ser cultas y brillantes, las mujeres de la antigua Grecia vivían en condiciones de subdesarrollo cultural y privadas de cualquier educación, su vida estaba orientada al matrimonio, al hogar y a los hijos, si bien, la formación de los hijos era responsabilidad de los hombres.

Las mujeres hicieron su primera aparición como seguidoras y practicantes de filosofía en la Escuela Pitagórica; de hecho, Pitágoras fue tachado en ocasiones de "filósofo feminista". Otros, como Sócrates, aún convencidos de que las mujeres eran menos listas y fuertes que

[1] *El legado de Hipatia. Historia de las mujeres en la ciencia desde la antigüedad hasta fines del siglo XIX.* Madrid, Siglo XXI Editores, 1991.

los hombres, mostraron una gran predisposición hacia ellas, sosteniendo que la causa principal de su inferioridad era la falta de una educación apropiada. Aristóteles, por su parte, teorizó sobre la diversidad natural y la inferioridad del sexo femenino, llegando a considerar a las mujeres como “hombres incompletos”.

En la mayoría de ciudades griegas había mujeres médicos y cirujanas, pero con el paso del tiempo también vieron restringida su actividad, ya que una ley prohibió a las mujeres la práctica de la medicina bajo pena de muerte. Para ejercer, algunas mujeres incluso llegaron a vivir disfrazadas de hombres.

Cuando la ciencia comenzaba ya a prosperar en Grecia, el pueblo romano, en cambio, continuó con las prácticas astrológicas y las actividades mágicas. De hecho, la antigua Roma no contribuyó a la ciencia de una forma significativa. Los romanos absorbieron todos los contenidos de la ciencia griega pero no así su método. Posiblemente por razones de orden práctico, los romanos asimilaron con más fortuna la medicina y fueron muy activos en la creación de escuelas de medicina pagadas por el Estado.

En Roma la situación de la mujer fue esencialmente distinta a la que tenía en Grecia. Las romanas podían aprender a leer y a escribir, las matronas y las jóvenes de las clases altas eran educadas por tutores, mientras que las de clases inferiores podían acudir a las clases del Foro. El acceso a la educación y a la cultura permitió la participación en la vida pública de las mujeres. Se conoce que en los hospitales había mujeres médicos en un nivel cercano al de los hombres y muchas mujeres escribían tratados de medicina con contribuciones importantes en el campo de la ginecología, aunque desgraciadamente se han perdido sus escritos que sólo conocemos por referencias y citas en los escritos de otros.

En estos tiempos, los fenómenos naturales y los procesos artesanales se seguían asociando popularmente a rituales mágicos. Con el paso del tiempo y mediante la búsqueda de explicaciones para estos fenómenos surgió la alquimia como ciencia precursora de la química actual. Las primeras obras de química a veces recibían el nombre de *opus milierum* (obras de mujeres), porque eran ellas quienes se encargaban del desarrollo de las técnicas y aparatos para hacer perfumes y cosméticos.

Desde la caída del Imperio Romano hasta el inicio del despertar intelectual en occidente allá por el primer milenio, se considera como un periodo estéril en la historia de la civilización europea, al menos en lo relativo a la filosofía natural. Sin embargo, durante estos siglos aparecen algunas innovaciones técnicas fundamentales para conseguir un modo de vida materialmente mejor que en la antigüedad clásica.

El resurgimiento del saber en la Edad Media vino acompañado por otros notables desarrollos, como son la expansión de las artes, el comercio, la construcción de catedrales y la fundación de universidades. Como consecuencia de la fundación de las universidades se extiende en Europa la práctica de la ciencia experimental pero, salvo alguna excepción como es el caso de Italia, las universidades están cerradas a las mujeres y los conventos religiosos suponen la única vía de acceso de las mujeres a la educación y a la cultura.

También los talleres artesanales fueron instituciones de aprendizaje de las técnicas y los oficios. Las mujeres asistían a los talleres como aprendizas y trabajadoras, frecuentemente en calidad de hijas o esposas de artesanos y sólo en algunos casos como trabajadoras independientes. En estos talleres se practicaba la astronomía y la entomología, lo que explica que un número importante de mujeres haya pasado a la historia de la ciencia por cultivar con éxito ambas disciplinas.

En la Edad Media y durante siglos las mujeres fueron médicos sin titulación, aprendían unas de otras y se transmitían sus experiencias y conocimientos entre ellas. La gente del pueblo las llamaba “mujeres sabias”, pero para las autoridades eran brujas o charlatanas. La medicina fue casi la única salida para los intereses científicos de las mujeres en estos tiempos.

Biografía

Hypatia de Alejandría, la primera mujer astrónoma. Brillante y de gran belleza, es la primera fémina dedicada a la ciencia cuya vida está bien documentada.

REPRODUCCIÓN DEL ARTÍCULO DE ROSA M. DOMÍNGUEZ QUINTERO, EL PAÍS (29/04/2009).

Hypatia de Alejandría es considerada por muchos la primera mujer científica de la historia. En un tiempo en el que las mujeres no tenían acceso al saber, Hypatia consiguió abrirse camino en la ciencia y llegar a tener un gran reconocimiento público. Para ello tuvo que renunciar al matrimonio y a su faceta más femenina.

Alrededor del año 370 d.C. nació Hypatia en Alejandría. Con el tiempo se convertiría en una mujer brillante y con una gran belleza. Es la primera mujer dedicada a la ciencia cuya vida está bien documentada.

Su vida

Aunque no se cuenta con datos sobre la madre de Hypatia, sí sabemos que su padre fue el filósofo y matemático Teón de Alejandría, quien siempre vigiló muy de cerca su educación. Según registros de la época, éste deseaba que su hija fuera “un ser humano perfecto”. Recibió así Hypatia una educación científica muy completa, dedicándose también a un exhaustivo cuidado de su cuerpo. Realizaba todos los días una rutina física que le permitía mantener un cuerpo saludable así como una mente activa. Todo esto contrastaba con la gran mayoría de mujeres de su época, las cuales no podían acceder ni al conocimiento ni a la educación, y se ocupaban sólo a las “tareas femeninas”. Pese a su gran belleza, Hypatia rechazó casarse, para poder dedicarse íntegramente a cultivar su mente.

Su padre trabajaba en el Museo, institución fundada por Tolomeo (emperador que sucedió a Alejandro Magno y fundador de la ciudad de Alejandría) y dedicada a la investigación y la enseñanza. Este Museo tenía mas de cien profesores que vivían allí y muchos más que asistían

periódicamente como invitados. Hypatia entró a estudiar con ellos y, aunque viajó a Atenas e Italia para recibir algunos cursos de filosofía, se formó como científica en el propio Museo y formó parte de él hasta su muerte. Incluso llegó a dirigirlo alrededor del año 400. También obtuvo la cátedra de filosofía platónica, por lo que sus amigos le llamaban “la filósofa”. Hypatia cultivó varias disciplinas: filosofía, matemáticas, astronomía, música... y durante veinte años se dedicó a enseñar todos estos conocimientos.

Paganismo

De este modo, Hypatia se convirtió en una de las mejores científicas y filósofas de la época. Llegó a simbolizar el conocimiento y la ciencia que los primeros cristianos identificaron con el paganismo. Aquellos eran tiempos difíciles para los paganos, ya que el cristianismo se estaba imponiendo en Alejandría (que en aquellos tiempos estaba bajo domino romano). Fueron épocas de persecución para todo aquel que no se convirtiera al cristianismo y renegara de todos los conocimientos adquiridos. Hypatia se negó a traicionar sus ideas y convertirse al cristianismo por lo que fue acusada de conspiración contra el líder cristiano de Alejandría. Dicha acusación fue aprovechada por un grupo de fanáticos religiosos que, de una forma cruel, pusieron fin a su vida.

Fue asesinada brutalmente, mientras regresaba a casa en su carruaje, la golpearon y arrastraron por toda la ciudad. La desnudaron, la descuartizaron con conchas marinas y sus restos fueron paseados, en señal de triunfo, por toda la ciudad hasta llegar al Ciraneo (supuestamente el crematorio) donde los incineraron.

Legado científico

Aunque todos sus escritos se han perdido, existen numerosas referencias a ellos. Su trabajo más extenso fue en álgebra. Escribió un comentario sobre la Aritmética de Diofanto (considerado como el padre del álgebra) en el que incluía soluciones alternativas y nuevos problemas. También escribió, en ocho libros, un tratado sobre la Geometría de las Cónicas de Apolonio (a quien se deben los epiciclos y deferentes para explicar las órbitas irregulares de los planetas). Colaboró con su padre en la revisión, mejora y edición de los Elementos de la Geometría de Euclides, cuya edición es la que aún se emplea en nuestros días, escribiendo un tratado sobre el mismo.

Escribió un Canon de Astronomía, dedicándose además a realizar la revisión de las Tablas Astronómicas de Claudio Tolomeo, conocidas por su inclusión en el Canon Astronómico de Hesiquio. También cartografió diversos cuerpos celestes, confeccionando un planisferio.

Además de la filosofía, matemáticas y astronomía, se interesó por la mecánica y las tecnologías prácticas. En las Cartas de Sinesio están incluidos sus diseños para varios instrumentos, incluyendo un astrolabio plano, que nos sirve para medir la posición de las estrellas, los planetas y el Sol. También desarrolló un aparato para la destilación del agua, así como un hidroscopio para medir la presencia y el nivel del agua, y un hidrómetro graduado de latón para determinar el peso específico de los líquidos. Por último, se la supone inventora del aerómetro, instrumento que se usa para medir las propiedades físicas del aire u otros gases.

CONTESTA A LAS SIGUIENTES CUESTIONES

- En general, son poco conocidas las contribuciones de las mujeres a la ciencia a lo largo de la historia pero, especialmente, en los tiempos más remotos. ¿A qué crees que es debido esto?
- Haz un pequeño comentario sobre los aspectos que te hayan resultado más llamativos de la biografía de Hypatia de Alejandría. En tu opinión, ¿qué facilitó su dedicación a las ciencias?
- ¿Por qué crees que en la Edad Media muchas religiosas se dedicaron al estudio?

VERDADERO O FALSO

Como Hypatia de Alejandría, otras mujeres en la historia han representado cierta autoridad y participaban en los debates del momento, pero su sometimiento a mecanismos de desautorización o de sanción social provocaron su anonimato, la desaparición de su obra e, incluso, la falta de legitimidad de su producción científica.

→ Recoge información sobre las biografías de estas científicas y argumenta si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

Teano de Crotona	**Trótula de Salerno**	**Agnodice**
Filista	**Hypatia**	**María La Judía**
Lais	**Aspasia de Mileto**	**Hildegarda de Bingen**

1. Teano de Crotona fue discípula de Pitágoras y se casó con él cuando este era mayor. **Verdadero** ☐ **Falso** ☐
2. Filista y Lais se dedicaron en la antigua Roma al estudio de la botánica. **Verdadero** ☐ **Falso** ☐
3. Trótula de Salerno fue la primera ginecóloga de la historia. **Verdadero** ☐ **Falso** ☐
4. Hypatia de Alejandría tuvo que disfrazarse de hombre para estudiar y ejercer en la medicina. **Verdadero** ☐ **Falso** ☐
5. La Ley Ateniense prohibía a las mujeres ejercer la medicina bajo pena de muerte. **Verdadero** ☐ **Falso** ☐
6. Aspasia de Mileto estableció las bases de la alquimia moderna. **Verdadero** ☐ **Falso** ☐
7. Agnodice fue condenada a muerte acusada de practicar abortos y de corromper a las mujeres. **Verdadero** ☐ **Falso** ☐

8. El invento del "baño María" se atribuye a María la Judía. **Verdadero** ☐ **Falso** ☐

9. Hildegarda de Bingen, nacida en Alemania, hizo importantes aportaciones a la química. **Verdadero** ☐ **Falso** ☐

A VER SI SABES...

⇢ Elige una entre las respuestas propuestas.

1. Pitágoras estuvo casado con:
   a Aspasia de Mileto
   b Teano de Crotona
   c Agnodice

2. El método de Aspasia se caracteriza por...
   a El uso de sales minerales para la práctica de abortos.
   b Establecer las bases de lo que actualmente conocemos por técnicas de reproducción asistida.
   c La aplicación de lociones calientes hechas con preparados naturales, normalmente de hierbas.

3. María la Judía diseñó el "Kerotakis" que es...
   a Una aparato empleado para extraer el aceite de las plantas.
   b El primer prototipo de probeta.
   c Un instrumento para la observación de las estrellas.

4. Hypatia de Alejandría diseñó el astrolabio plano que era...
   a Un nuevo mecanismo que facilitaría la navegación.
   b Un instrumento para medir la posición de las estrellas, los planetas y el sol.
   c Un aparato para destilar agua y medir su nivel.

5. Científica alemana nacida en 1908 y conocida como "Sibila del Rhin":
   a Hildegarda de Bingen
   b Agnodice
   c Trótula de Salerno

6. *De Mulierum Passionibus* es una obra de Trótula de Salerno sobre:
   a La discriminación de la mujer en las ciencias.
   b Los principios que rigen el mundo.
   c La salud y el cuidado de la mujer.

7. ¿A quién consideraron los médicos atenienses como "uno que corrompe a las esposas de los hombres"?
   a Pericles
   b Agnodice
   c Sócrates

SOPA DE LETRAS

⇢ Encuentra el nombre de estas mujeres que vivieron en los albores de la historia de la ciencia y con las letras sobrantes, en su orden, podrás componer la reflexión y el nombre de una mujer científica premio Nobel en el siglo XX.

H	I	L	D	E	G	A	R	D	A	E	L	M	U	N	D	O
N	O	P	U	E	D	E	P	E	R	M	I	T	I	R	S	E
L	A	P	E	A	R	D	I	D	A	D	E	L	O	H	S	T
A	L	E	N	S	T	O	S	D	E	L	A	M	I	Y	T	A
D	D	E	L	P	A	S	P	E	R	S	O	N	A	P	S	S
I	E	S	T	A	A	M	O	S	A	Q	U	I	P	A	A	R
A	R	E	S	S	O	L	V	E	R	L	A	M	U	T	L	T
I	M	A	R	I	A	T	U	D	D	E	P	R	O	I	B	L
E	M	A	S	A	Q	U	E	N	O	S	P	R	E	A	O	C
U	P	A	N	R	O	E	S	A	L	Y	N	Y	A	L	O	W
A	X	W	R	S	E	R	C	E	O	C	U	P	A	N	R	O
L	O	A	G	N	O	N	Y	I	A	L	O	W	L	I	S	T
U	F	I	L	A	K	D	D	Z	D	H	R	E	A	N	D	S
T	R	F	I	L	I	S	T	A	A	O	S	A	I	M	A	R
O	F	H	S	S	D	E	J	U	I	A	N	O	S	F	R	P
R	I	O	A	U	T	E	A	N	A	D	L	G	N	O	A	N
T	E	A	N	O	L	A	O	D	S	L	Y	M	A	S	D	H

Transcribe la reflexión: ____________________

____

____

____

____

Autora: ____________________

Mujeres de ciencia

Si durante la Edad Media las mujeres recolectaban plantas medicinales, eran alquimistas, comadronas y, en algunos casos, médicos, a partir del siglo XVI, con el nacimiento de la ciencia moderna occidental cada vez más mujeres, sobre todo de las clases altas, se interesaron por los descubrimientos científicos y participaron en los diferentes campos de la ciencia.

No obstante, durante varios siglos aún se continuó debatiendo sobre el tipo de educación que debían recibir las mujeres y cuál era su valía intelectual.

Aunque en Italia las universidades siempre contaron con la presencia de mujeres, en el resto de Europa hubo una fuerte oposición a la educación laica de las mujeres, sobre todo en el campo científico. A pesar de todo, en Inglaterra y Francia durante el siglo XVII un amplio estrato de la población femenina empezó a estudiar determinados aspectos de la ciencia. Sobre todo, estudiaron biología y astronomía, "jugaban" con los nuevos utensilios, microscopios y telescopios, pero la formación matemática y física les estuvo aún vetada durante bastantes años.

De acuerdo con los historiadores, el establecimiento de las Academias Científicas constituye el origen de la ciencia moderna. Las principales Academias europeas se fundaron en el siglo XVII y, a medida que su prestigio aumentaba, las mujeres eran excluidas de ellas.

Con el movimiento ilustrado del siglo XVIII se siguieron creando diferentes instituciones con intereses científicos. Del mismo modo, se empezó a resaltar el carácter utilitario de la ciencia, asimilando la actividad científica al progreso de la humanidad.

En Europa existieron los salones científicos, instituciones al margen de las academias que constituían una vía de acceso a la ciencia, incluso para algunas mujeres con pocos recursos. Las mujeres asistían a estos salones para compartir y hablar sobre temas científicos. Aunque todavía resultaba insólito su interés por la ciencia y la consideración sobre su capacidad intelectual no varió substancialmente respecto a épocas anteriores, su afición era tolerada e incluso podría resultar de buen tono si no entraba en competencia con los "estudios más rigurosos" que se suponía quedaban en manos de los varones.

Aún con todos estos condicionantes y a pesar de las dificultades, hubo muchas mujeres que destacaron en distintas ramas y su lucha incansable por acceder a todas estas instituciones científicas se prolongaría durante muchos años.

En el siglo XX la actividad científica empieza a resultar ya mucho más compleja, se había profesionalizado la investigación, desapareciendo la tradición de los aficionados científicos. La investigación se realiza a partir de ahora en la industria, en centros de investigación públicos y privados y en las universidades. La riqueza y la calidad de vida dependen en gran medida del adecuado desarrollo de la excelencia científica. En este siglo, las mujeres confirman su papel en el mundo de la investigación científica y en los demás campos de la vida social, aunque persistan un gran número de prejuicios y obstáculos. Con la llegada del siglo XXI, la importancia de la ciencia y la tecnología va a ser mayor que nunca. Nuestra sociedad ha conseguido notables avances en el reconocimiento de derechos que garanticen la igualdad de

oportunidades. Las leyes y la formación son iguales para hombres y mujeres y se ha abierto la posibilidad de acceder a las instituciones científicas en igualdad de condiciones formales. El cambio social que se ha producido ha sido consecuencia de la actitud y el trabajo anónimo, decidido, brillante e incluso a veces heroico de un gran número de personas, muchas de ellas mujeres.

A través de los siguientes ejercicios se realizará una aproximación a las aportaciones de diversas mujeres en diferentes campos de la ciencia a través del estudio de sus biografías.

SIGUE LA PISTA...

⇢ Con la información facilitada y su fotografía trata de descubrir el nombre de la científica a la que se refiere cada caso.



1. Nació en Viena en 1878 y es conocida por sus trabajos de investigación en la teoría atómica y la radioactividad.
2. Fue la primera mujer en formar parte de la Academia de las Ciencias de Berlín en 1949.
3. Trabajó junto a Otto Hahn en una investigación que duró más de treinta años.

Ella es ______________________



1. Astrofísica nacida en Belfast en 1943.
2. Asistió a las universidades de Glasgow y Cambridge.
3. No obtuvo el premio Nobel junto a Antony Hewish por su descubrimiento de los púlsares.

Ella es ______________________

Mujeres de ciencia



1. Nacida en el estado de Massachusetts en 1842.
2. Fue la primera mujer en ser admitida en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT).
3. Fue pionera en el estudio de las ciencias ambientales.

Ella es ____________________



1. Científica india nacida en 1952.
2. Fundadora de la Research Foundation for Science, Technology and Natural Resource Policy.
3. Fue premio Nobel Alternativo en 1993.

Ella es ____________________



1. Nacida en Seattle en 1947.
2. Sus investigaciones se han orientado a la comprensión de los mecanismos que utiliza el cerebro para percibir los olores.
3. Recibió junta a Richard Axel el premio Nobel de Medicina y Fisiología en 2004.

Ella es ____________________



1. Es asturiana y está casada con el también científico Eladio Viñuelas.
2. Es una de las pioneras de la ciencia molecular en España.
3. Fue la primera científica española que entró a formar parte de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos.

Ella es ____________________



1. Nació en Londres en 1769.
2. Escribió la obra *Conversations on Chemistry*.
3. Se volcó hacia la ciencia tras su matrimonio con Alexander Marcet.

Ella es ____________________



1. Nació en Milán en 1718.
2. Aunque publicó ensayos filosóficos, se dedicó en profundidad al estudio del álgebra y la geometría.
3. En 1748 publicó la obra *Instituzioni analitiche ad uso della gioventú*.

Ella es ____________________



1. Su padre fue el famoso poeta Lord Byron.
2. Junto a Charles Babbage podrían ser considerados los precursores de los modernos ordenadores.
3. En reconocimiento a su labor, un leguaje informático de alto nivel lleva su nombre.

Ella es ____________________



1. Médica estadounidense nacida en 1909.
2. Ideó en 1953 un test que lleva su nombre y se aplica a los recién nacidos entre 1 y 5 minutos después de su nacimiento.
3. Fue profesora de anestesiología en el Centro Médico de Columbia (Nueva York).

Ella es ____________________



1. Astrónoma inglesa de origen alemán nacida en 1750.
2. El Rey Jorge III de Inglaterra la nombró ayudante del astrónomo de la corte por lo que recibía un salario anual de 50 libras.
3. Descubrió varias nebulosas y ocho cometas, alguno de los cuales lleva su nombre.

Ella es ____________________



1. Fue la primera mujer astrónoma de Estados Unidos.
2. En 1848 se convirtió en la primera mujer aceptada por la Academia de Artes y Ciencias.
3. En su lucha por el reconocimiento a las mujeres fue cofundadora de la Asociación Americana para el Avance de la Mujer.

Ella es ____________________



1. A pesar de ser rechazada inicialmente por varias universidades, con 26 años se matriculó en la Escuela de Medicina de la Universidad de Ginebra (Estado de Nueva York).
2. Fue la primera mujer licenciada en Medicina de la era moderna.
3. En 1874 creó la Escuela de Medicina de Mujeres de Londres.

Ella es ____________________



1. Nacida en Estados Unidos en 1902.
2. Premio Nobel de Medicina y Fisología en 1983 por su descubrimiento de elementos genéticos móviles.
3. En 1945 fue presidenta de la Genetic Society of America.

Ella es ____________________



1. Lleva uno de los apellidos más ilustres de la historia de la ciencia.
2. Recibió el premio Nobel de Química en 1935 por la síntesis de nuevos elementos radiactivos.
3. Murió de leucemia, al igual que su madre, a los 58 años debido al exceso de radiación recibida.

Ella es ____________________



1. Nació en Estados Unidos en 1906.
2. Durante la Segunda Guerra Mundial se unió a la marina norteamericana donde fue la primera mujer en obtener el grado de almirante.
3. En 1960 presentó la primera versión del lenguaje de programación COBOL.

Ella es ____________________



1. Psicoanalista infantil francesa nacida en 1908.
2. Empezó su carrera como médico de familia y pediatra.
3. Fundó las "Maison Verte".

Ella es ____________________



1. Nació en Varsovia en 1867.
2. Junto a su marido aislaron dos nuevos elementos químicos, el polonio (en referencia a su país nativo) y el radio.
3. Fue la primera mujer en recibir un premio Nobel, pero también la primera persona en recibirlo dos veces.

Ella es ____________________



1. Química francesa nacida en 1758.
2. Se casó con su famoso marido Antoine Lavoisier a los 14 años y trabajó con él en el laboratorio.
3. En 1805 edita y publica sus *Memoires de Chimie* bajo el nombre de su marido que había sido guillotinado.

Ella es ______________________



1. Se casó a los 19 años con el Marqués de Châtelet.
2. Se dedicó al estudio en profundidad de las teorías de Newton y Leibniz.
3. En 1740 publicó de forma anónima *Institutions de physique*, apropiándose posteriormente Samuel König de su autoría.

Ella es ______________________



1. Matemática rusa nacida en 1850.
2. Sus trabajos versaron sobre las ecuaciones diferenciales, las integrales y los anillos de Saturno.
3. En 1881 le ofrecieron una cátedra en la Universidad de Estocolmo lo que le permitió ser la primera mujer catedrática.

Ella es ______________________



1. Nació en Inglaterra en 1920.
2. Descubrió la estructura helicoidal del ADN.
3. Tras su muerte, Watson, Crick y Wilkins recibieron el premio Nobel en Medicina y Fisiología por sus descubrimientos.

Ella es ______________________



1. Científica inglesa nacida en el Cairo en 1910.
2. Fue premio Nobel de Química en 1964 por determinar la estructura de importantes sustancias bioquímicas.
3. Estableció el detalle de la estructura de la penicilina y la insulina.

Ella es ______________________

CADA CIENTÍFICA CON SU DISCIPLINA

→ Identifica a cada una de estas mujeres con su disciplina científica.

Física	Irene Joliot Curie
Astrofísica	Jocelyn Bell
Ecología	Virginia Apgar
Medicina	María Gaetana Agnesi
Bilogía	Lise Meitner
Química	Ellen Swallow Richards
Matemáticas	Linda B. Buck
Informática	Margarita Salas
Psicología	Ada Lovelace

CADA INVENTORA CON SU INVENTO

→ Identifica a cada una de estas mujeres con el invento que desarrollaron.

Josephine Cochran	Sistema automatizado de conmutación telefónica
Mary Anderson	Pañales de plástico desechables
Patsy Sherman	Limpiaparabrisas
Patricia Billings	Tipp-ex
Erna Schneider Hoover	Pantis
Bette Nesmith Graham	Lavaplatos
Julia Newmar	Señales tricolores marítimas
Marion Donovan	Cristal no reflectante
Catherine Blodgett	Sujetador
Martha Coston	Geobond
Mary Phelps Jacob	Bolsas de papel
Margaret Knight	Protector Scotchgard
Stephanie Kwolek	Fibra Kevlar
Rachel Fuller Brown y Elizabeth Lee Hazen	Antibiótico antihongos

CONVIÉRTETE EN….

- Se proponen diferentes juegos de rol a través de los cuales se profundizará en el estudio de la biografía de una mujer científica a su elección.

  1. Imaginad que sois **redactores de una prestigiosa revista** de divulgación científica que quiere crear una sección dedicada a difundir la biografía y trabajos de investigación de mujeres científicas. La revista os ha encargado que diseñéis esta nueva sección y que elaboréis su primer artículo.

  2. Imaginad que sois **miembros de una fundación** para la promoción del conocimiento científico. Uno de los objetivos de esta fundación es dar a conocer los efectos que han ocasionado sobre la humanidad los avances científicos y tecnológicos a lo largo de la historia. La fundación os ha encargado el diseño de una página web sobre la figura de una prestigiosa investigadora cuyos trabajos han sido relevantes para el mundo.

  3. Elegid la biografía de una mujer científica y preparad una breve **representación teatral** sobre algún fragmento o pasaje de su vida.



Textos para el debate

"Tal vez la mujer necesita menos cerebro para igual inteligencia"

EXTRACTO DE LA ENTREVISTA A RICHARD J. HAIER. EXPERTO EN NEUROLOGÍA (UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA).
ALICIA RIVERA, EL PAÍS (22/10/2008).

"El tamaño medio del cerebro de los hombres es mayor que el de las mujeres. Otra cuestión sería si estas diferencias se relacionan o no con otras mentales porque hombres y mujeres pueden tener inteligencia equivalente aunque la media del volumen cerebral de los primeros sea mayor. Tal vez las mujeres no necesiten tanta cantidad de cerebro para ser igualmente inteligentes… En el siglo XXI ya no hablamos de genética o de influencia del entorno. Son conceptos del siglo pasado. Sabemos que los genes se activan y se desactivan a lo largo de toda la vida. Los mecanismos son muy complicados y sólo ahora se empiezan a entender, pero sabemos que los factores del entorno contribuyen a la activación y desactivación de algunos genes. Los genes se expresan dependiendo, en parte, del entorno… El conocimiento que tenemos de las diferencias cerebrales entre hombres y mujeres actúa en contra de la discriminación: hemos visto que en la mayoría de los aspectos hombres y mujeres son iguales, y algunas pocas cosas distintas a veces son a favor de las mujeres… Hay ciertas tareas verbales en las que las mujeres son mejores que los hombres. Pero la mayor diferencia está en determinadas habilidades de visualización espacial, en las que los hombres, sobre todo en el extremo superior de rendimiento, son mejores que las mujeres".

CONTESTA A LAS SIGUIENTES CUESTIONES:

- ¿Crees que existen diferencias genéticas que determinan las capacidades científicas de hombres y mujeres?
- ¿Crees que las mujeres están igualmente capacitadas para la ciencia que los hombres? ¿Y para la tecnología? ¿Por qué? ¿Qué factores influyen?
- ¿Qué capacidades crees que debe tener una persona para dedicarse al trabajo científico?
- ¿Crees que la mujer genéticamente está más dotada para realizar actividades en el ámbito doméstico? ¿Por qué, en la práctica, son ellas las que mayoritariamente las realizan?

¿Es la ciencia sexista?

REPRODUCCIÓN DE LA CRÓNICA DE LA CIENCIA. MIGUEL ÁNGEL SABADELL, 20 MINUTOS (22/11/2006).

La historia nos muestra grandes mujeres en todos los campos del conocimiento. El neurobiólogo de la Universidad de Stanford Ben A. Barres publicaba en julio de este año un artículo en la revista Nature titulado: *¿Importa el género?* El comentario venía a colación porque el año pasado el rector de la Universidad de Harvard, Larry Summers, aseguró que las diferencias

innatas entre hombres y mujeres podían explicar por qué menos féminas alcanzan el Olimpo científico.

Barres asegura que la diferencia fundamental no se encuentra en un funcionamiento distinto del cerebro, que lo hay, sino en el sexismo imperante en el mundo científico. Él mismo recuerda que tuvo que escuchar cómo un colega decía: «Barres ha ofrecido un gran seminario y su trabajo es mejor que el de su hermana».

Lo que este científico desconocía es que una década atrás Ben se llamaba Bárbara. Cuando tenía 42 años cambió de sexo y por ello ha conocido de primera mano el diferente trato que reciben los investigadores simplemente por el hecho de ser mujeres.

Cuando siendo estudiante en el Instituto Tecnológico de Massachussets resolvió un difícil problema de matemáticas, su profesor le espetó: «Tu novio ha tenido que resolverlo por ti». Según Barres, quienes no saben que es un transexual lo tratan con más respeto que cuando era mujer.

¿La escasez de mujeres en los departamentos de física teórica es debida a sus aptitudes innatas o a la discriminación sexual hacia las matemáticas y «ciencias duras» ejercida desde los tiempos de instituto? La idea políticamente correcta es la segunda, pero ¿es correcta? Barres apunta con perspicacia que las mujeres asiáticas obtienen mejores puntuaciones en matemáticas que los hombres norteamericanos, y nadie se plantea que se deba a causas innatas.

La historia nos muestra grandes mujeres en todos los campos de la ciencia. Les recomiendo que lean el recién publicado libro *Las damas del laboratorio*, de María José Casado. Grandes y, a menudo, olvidadas.

CONTESTA A LAS SIGUIENTES CUESTIONES:

- Haz un comentario sobre las principales conclusiones que extraes del artículo.
- ¿Por qué crees que el Rector Summers hizo tal comentario?
- ¿Qué razones crees que explican el diferente trato proporcionado a Ben A. Barres a lo largo de su trayectoria profesional?

Madres, esposas y científicas: difícil pero posible.

REPRODUCCIÓN DEL ARTÍCULO DE ERNESTO GÓMEZ, EL MUNDO – SUPLEMENTO MAGAZINE Nº 340 (02/04/2006).

“El mundo necesita a la ciencia, y la ciencia necesita a las mujeres”. Este es el eslogan con el que se presentó la entrega de premios L’Oréal-UNESCO 2006. La reivindicación no es gratuita en absoluto. Lo dicen las estadísticas. En los países desarrollados hay más mujeres universitarias que hombres con títulos de Universidad, pero cuando se pasa al siguiente nivel, el de doctorado e investigación, la balanza cambia bruscamente de pesos. ¿Por qué? La estadounidense Pamela Bjorkman, galardonada por sus descubrimientos en inmunología, apunta dos razones fundamentales: “Por un lado están los motivos biológicos, una carrera científica al más alto nivel es muy difícil de conciliar con el deseo de ser madre. Y muchas investigadoras se ven ante esa disyuntiva. Luego también hay un factor social: de manera muy sutil se transmite a las niñas que las matemáticas y el laboratorio son cosas de hombres; que ellas están más capacitadas para el arte y la humanística”.

Iniciativas como las de L’Oréal-UNESCO pretenden equilibrar el desnivelado terreno y, como señala Bjorkman, “hacer visible que, a pesar de que las condiciones son adversas, podemos llegar a lo más alto de la ciencia; yo lo he conseguido y tengo dos hijos”. Las cinco galardonadas (una por continente), cuando se suben al estrado para recibir el premio, insisten en la necesidad de crear resortes públicos y privados para que la mujer cuente con las mismas oportunidades que el hombre en la carrera de la investigación científica.

“No se trata de renunciar a formar una familia, ni tampoco de perder nuestras características, incluso las que se consideran las más superficiales, que nos identifican como género; lo que hace falta reivindicar son herramientas que nos permitan desarrollarnos profesionalmente en nuestro campo”, reclama la australiana Jennifer Graves, premiada por sus estudios de la evolución del genoma de los mamíferos. Esta profesora, experta en genética comparada, defiende la compatibilidad de distintos intereses dentro de las prioridades femeninas. Y pone ejemplos muy claros, muy cotidianos: “A las científicas también nos gusta ir de compras y cuidar el aspecto externo. Somos mujeres y, como la mayoría de las féminas de todas las especies animales, tenemos cierta necesidad de mantener el nido bonito. A muchos hombres les cuesta entender esto, se preguntan: ‘¿Cómo le puede interesar ese perfume francés y el microscopio?’ La respuesta es fácil: una cosa no anula a la otra”. Así de sencillo lo ve Jennifer Graves, quien sostiene que ambos sexos están igual de capacitados para la ciencia, pero señala que hay diferencias de género en cuanto a matices. En este sentido, apunta, “las mujeres pueden aportar una mayor sensibilidad e intuición”.

La belga Christine Van Broeckhoven comenzó a labrarse su brillante currículo como investigadora hace más de 20 años. Hoy es una de las mayores expertas en Alzheimer, pero cuando mira atrás no puede evitar ver su trayectoria como una doble carrera de obstáculos. “En el campo profesional, por el hecho de ser mujer, te sientes siempre examinada; tienes que estar demostrando constantemente cosas, mientras que a los hombres simplemente se les supone. Y luego también está el aspecto personal, yo tengo dos hijas a las que a veces no he podido ver demasiado por lo exigente que resulta la carrera de investigadora; y, aunque no quieras, eso te produce cierto complejo de culpabilidad”, afirma la prestigiosa Van Broeckhoven.

¿Cómo se superan estas barreras? Esta es la pregunta que muchas de ellas tienen que hacerse a lo largo de sus vidas si quieren compatibilizar distintos terrenos profesionales y personales. “Con apoyo externo. Yo le debo mucho a mi marido, un hombre que no sólo ha respetado mi carrera, sino que además la ha empujado siempre hacia adelante. Las científicas deben elegir compañeros que, en ocasiones, acepten quedarse en un segundo plano”, añade Van Broeckhoven.

Todavía no es una postura muy bien comprendida entre la mayoría de los varones, pero sí ha dejado de ser una excepción difícil de encontrar y empiezan a ser más frecuentes las parejas en las que el peso profesional recae en la mujer y no en el varón, como ocurría hasta ahora. Todo un avance social que también tendrá significativas repercusiones científicas.

Para la tunecina Bouhamed Chaabouni, catedrática de Genética Médica, la situación ha sido similar a la del resto de sus colegas: "Hace 35 años la ciencia era un terreno sólo masculino. A pesar de las dificultades, no he dejado mi carrera. Me divierto, aprendo, produzco, enseño a científicos y médicos de la próxima generación y me comunico para desmitificar la enfermedad genética."

CONTESTA A LAS SIGUIENTES CUESTIONES:

¬ ¿Estás de acuerdo con la frase del texto que afirma que "el mundo necesita a la ciencia, y la ciencia necesita a las mujeres"? ¿Por qué?
¬ ¿Crees que las niñas están más capacitadas para el arte y la humanística y los hombres para las matemáticas y el laboratorio? ¿Por qué?
¬ ¿Qué elementos diferenciadores crees que pueden aportar las mujeres a la ciencia y a la tecnología?
¬ ¿Crees que para una mujer resulta complicado compaginar el trabajo científico con el cuidado de la familia y los hijos? ¿Y para un hombre? ¿Por qué?
¬ ¿Crees que tienen mejores expectativas laborales las mujeres científicas que deciden no tener hijos?
¬ Propón soluciones o estrategias para que todas las personas, tanto hombres como mujeres, puedan compatibilizar la dedicación a su profesión, con la dedicación a su familia.

Discriminación en el laboratorio: Grietas en el "techo de cristal" de las científicas españolas.
REPRODUCCIÓN DEL ARTÍCULO DE ROSA M. TRISTÁN, EL MUNDO (09/03/2008).

«¿Te puedes creer que aún hay laboratorios donde siempre tiene que lavar las probetas una becaria, y nunca uno de sus compañeros?», afirma una prestigiosa científica española. «Pues así es. Tremendo». El ejemplo es sólo una pincelada más del panorama que aún se respira en el mundo de la investigación, un paisaje neuronal de alto nivel que no se escapa de la discriminación.

El famoso 'techo de cristal' o el llamado 'efecto tijera' con el que se tropiezan las mujeres en los vericuetos de la ciencia no son una ilusión, como algunas recuerdan al hilo de la celebración del Día Internacional de la Mujer.

Baste señalar que de los 36 galardonados con el Premio Nacional de la Ciencia sólo una es mujer, la socióloga María Ángeles Durán, o que de los 43 Premios Príncipe de Asturias de Ciencia y Tecnología, en 27 largos años, únicamente Jane Goodall, británica, tuvo ese honor.

No menos sorprendente resulta descubrir que en España no hay una sola catedrática ni de Ginecología y Obstetricia ni de Pediatría, dos áreas bastante relacionadas con las féminas. O que las mujeres, en 2005, fueron casi el 40% de las solicitantes de contratos del programa Ramón y Cajal, pero sólo consiguieron el 30%.

Y hay más: hace sólo unas semanas, en una comisión de evaluación con siete personas, se nombró a la única mujer presente como secretaria, y no al miembro de menor edad, como debiera ser.

Pinceladas que no explican, pero si colorean, los fríos datos aportados por el último estudio de la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT): pese a que hoy se matriculan más mujeres que varones en la Universidad, en el ámbito científico no suponen más del 30% (menos del 20% en las empresas privadas). El cuadro empeora cuando se analiza quién ocupa los cargos de responsabilidad: en manos femeninas sólo están el 13,7% de las cátedras universitarias y el 17% de las plazas de profesores de investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

"Las más prometedoras de las jóvenes investigadoras españolas deberían ser declaradas especies a proteger", ha llegado decir Eulalia Pérez Sedeño, directora de la FECYT, además de catedrática de Filología y Lógica de la Ciencia.

Las causas de esta discriminación no son evidentes. "Son situaciones sibilinas que suponen estar alerta continuamente. Los hombres dedican mucho tiempo a los colegas, se quedan muchas horas en el laboratorio o de cañas porque no tienen que ir a casa rápido y se tejen unas redes informales de comunicación científica que luego son las que deciden los miembros de las comisiones de evaluación o a quién se recomienda", argumenta Pérez Sedeño.

Y continúa: "Además, a las científicas les da miedo significarse como feministas, protestar por una situación injusta, si es que son conscientes de ella". "Por otro lado, la ambición se valora en los hombres, pero no en las mujeres, y en eso la educación tiene mucho que ver", apostilla.

Reformas legales
Sin embargo, este 'techo de cristal' ha empezado a agrietarse lentamente, a raíz de una reforma legal de 2005. El 8 de marzo de ese año se aprobó una normativa en la que se especifica que las comisiones y tribunales para evaluar el trabajo científico deben ser paritarias.

Curiosamente, en la convocatoria de 2007, el porcentaje de plazas de profesores de investigación obtenidas por mujeres aumentó hasta el 20%, casi cuatro puntos de una tacada. «Algo tendrá que ver», afirma Paloma López-Sancho, de la Comisión Mujeres y Ciencia del CSIC.

Carmen Vela, presidenta de la Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas (AMIT),

también lo tiene claro: "Antes decían que éramos pocas en las altas posiciones porque había pocas en la Universidad y porque llevábamos poco tiempo, pero desde hace 20 años hay más licenciadas. Ya no sirve esa excusa y es una pena porque se está perdiendo el 51% de la capacidad intelectual del país", denuncia.

Por eso desde AMIT y desde la FECYT y también desde la Comisión del CSIC se defiende la necesidad de acciones compensatorias que equilibren el panorama.

Proponen medidas como valorar más los proyectos en los que figura un mayor número de mujeres, cambiar el concepto de movilidad al extranjero durante años por otro en el que las estancias puedan ser por trimestres o conciliar de forma más efectiva la vida personal y la familiar.

También el Ministerio de Educación creó, en 2006, una Unidad de Ciencia y Mujer, encaminada a luchar por el equilibrio en el reconocimiento al trabajo bien hecho.

López Sancho menciona que en su centro de trabajo, el Instituto de Ciencias de los Materiales (CSIC), en pleno siglo XXI sólo cinco de 74 son profesoras de investigación. "También somos minoría como conferenciantes en los congresos y en sus comités científicos. Algunos nos acusan de rechazar los cargos porque tenemos otra vida detrás, pero yo conozco químicas muy valiosas que se jubilaron en la categoría más baja, y solteras que no logran subir en el escalafón", insiste.

Carmen Vela, sin embargo, mantiene el optimismo: "En los últimos años ha habido un movimiento importante para hacer visible el problema del que nadie era consciente y eso ya es importante. Además, las mujeres somos cada vez más y estamos mejor formadas". Eso sí, que surja la grieta en el sector privado lo ve más difícil. "Un estudio europeo reflejó que en el 97% de las patentes no figura ninguna mujer y eso no es casualidad", sentencia.

CONTESTA A LAS SIGUIENTES CUESTIONES:

- A qué hacen referencia las expresiones 'techo de cristal' o 'efecto tijera' acuñadas por el Movimiento Feminista para denunciar una de las fórmulas de discriminación contra las mujeres?
- ¿Qué obstáculos o dificultades suelen encontrarse las mujeres para acceder y permanecer en trabajos científicos y tecnológicos? ¿Qué circunstancias, en cambio, favorecen a los hombres?
- Averigua y haz un pequeño informe sobre las iniciativas legislativas más significantes que se hayan puesto en funcionamiento en los últimos tiempos en España y en la Unión Europea.
- Busca información sobre los objetivos y actividades de la Unidad de Ciencia y Mujer creada en España en el año 2006.

Los estereotipos implícitos afectan a la igualdad de sexos en la comunidad científica.

EXTRACTO DEL ARTÍCULO PUBLICADO EN EL PORTAL DE NOTICIAS CORDIS DE LA UNIÓN EUROPEA, 07/07/2009.

Una nueva investigación muestra que ciertos estereotipos implícitos pueden influir en la igualdad de sexos en ciencia y matemáticas en lo que a rendimiento e implicación en ellas se refiere. Los resultados, publicados por la revista Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS), muestran que más de dos tercios de los participantes en el estudio asociaban la ciencia a los hombres y no a las mujeres.

Los investigadores afirmaron que el 70% de los participantes de una muestra de más de medio millón de personas, en la que había ciudadanos checos, húngaros y polacos, asocian la ciencia a los hombres más que a las mujeres. El estudio también descubrió que los chicos de entre doce y trece años lograban mejores notas en asignaturas científicas y matemáticas en países cuyos ciudadanos conservaban estereotipos implícitos fuertes.

«Relacionamos nuestros datos con una medida de las calificaciones en asignaturas científicas entre los estudiantes de último curso de secundaria en 34 países y descubrimos que en los países en los que se daba la mayor diferencia entre ambos sexos, en los que los chicos sacaban mejores notas que las chicas en matemáticas y ciencias, también estaban más arraigados estereotipos implícitos que implican que la ciencia es cosa de hombres», explicó el profesor Brian Nosek, de la Universidad de Virginia (Estados Unidos) y coordinador del proyecto.

Los resultados del estudio sugieren que los estereotipos implícitos podrían también influir en que las chicas se distancien de las ciencias, al contrario de lo que sucedería con los chicos.

«Descubrimos una tendencia general en todos los países que investigamos: [...] la gente suele asociar con más facilidad conceptos científicos con hombres que con mujeres», añadió el profesor Nosek.

«La cultura es una potente fuerza moldeadora de las creencias y los comportamientos de quienes pertenecen a un grupo cultural», afirmó el profesor Nosek. «Por mucho que cambien las creencias explícitas de una persona, el residuo cultural puede persistir en la memoria y seguir influyendo en el comportamiento.»

El profesor Nosek concluyó: «Si estos países desean incrementar su competitividad en ciencia e ingeniería, deberían analizar sus entornos sociales, los factores sociales (como estereotipos implícitos) que existen en la cultura, y cómo estos pueden llegar a inhibir la aportación de la mujer (que representa más de la mitad de los recursos intelectuales) al progreso de la ciencia y la ingeniería.»

CONTESTA A LAS SIGUIENTES CUESTIONES:

- ¿Qué es un estereotipo?
- ¿Crees que en nuestro país y en la actualidad existen estereotipos arraigados que dis-

tinguen el sexo masculino del femenino? ¿Cuáles son? Y ¿qué efectos podrían tener?

- Haz un ejercicio de reflexión personal asociando determinados conceptos científicos (laboratorio, microscopio, probeta, cátedra, trabajo de campo, ensayos clínicos, tesis, proyecto, revista científica, etc...) al sexo masculino o al femenino y extrae conclusiones.

Margarita Salas: "Hay que ayudar a la mujer, pero no con cuotas de discriminación positiva"

EXTRACTO DE LA ENTREVISTA A LA INVESTIGADORA DEL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CSIC) EN EL PERIÓDICO DE EXTREMADURA (22/04/2009).

"Las mujeres en general, y en ciencia en particular, lo hemos tenido difícil, hemos tenido que luchar mucho más que los hombres para hacernos un sitio en el mundo de la investigación, pero soy optimista y pienso que en 15 o 20 años la mujer ocupará en la ciencia el sitio que le corresponde según su capacidad. En estos momentos hay muchas mujeres en la universidad y en nuestros grupos de investigación haciendo la tesis doctoral hay más mujeres que hombres... Soy contraria a las cuotas, yo quiero que la mujer ocupe el sitio que se merece por sus propios medios, pero evidentemente la sociedad tiene que ayudar, pero no necesariamente con discriminación positiva o cuotas, sino con ayudas para que la mujer no se tenga que ocupar de todo, de los niños, de los padres, de los suegros, de los enfermos... Yo lo he tenido fácil en cierto modo, tuve a mi hija ya tardía, a los 37 años, cuando estaba ya estabilizada en el mundo de la investigación y en casa siempre he tenido ayuda de una persona, que había sido la niñera que me cuidó a mí, con lo cual no he tenido el problema de tener que preocuparme. Y luego, he tenido un marido, Eladio Viñuela, que también era científico, con lo cual entendía perfectamente la situación... Sentí bastante discriminación cuando empecé a trabajar en la investigación en el año 1961, en aquella época se suponía que la mujer no valía para la investigación, entre otras cosas se pensaba que no tenía capacidad para investigar, o sea que su cabeza no daba más de sí. Luego me marché a Estados Unidos a hacer un postdoctorado con Severo Ochoa y ahí me sentí liberada, pero volví a sentir la discriminación al volver a España, entonces mi marido y yo hacíamos un trabajo en común y empecé a ser la "mujer de..." hasta que él decidió hacer una investigación distinta y entonces yo empecé a ser Margarita Salas. Mi marido me ayudó siempre y me apoyó para que yo fuese una investigadora independiente y gracias a él he llegado donde he llegado".

CONTESTA A LAS SIGUIENTES CUESTIONES:

- Recoge información sobre la biografía de Margarita Salas y elabora un breve informe sobre su trayectoria y trabajo. ¿Qué elementos o factores crees que han favorecido su desarrollo profesional y cuales han podido obstaculizarlo? ¿A qué crees que es debida su popularidad?
- ¿Qué significa el concepto 'discriminación positiva'? ¿Estás de acuerdo con la posición de Margarita Salas a este respecto? ¿Crees que políticas o acciones de discriminación

positiva son compatibles con una adecuada política científica basada en criterios de mérito y excelencia académica?

- En tu opinión, ¿qué tipo de medidas crees que se deberían adoptar por parte de las administraciones públicas, centros de investigación y la propia comunidad científica para evitar la discriminación por razones de género?

OPINARON SOBRE ELLAS...

⇢ Comenta las siguientes afirmaciones de diversos personajes históricos situándolas en su contexto histórico, social y político:

1. Aristóteles, filósofo griego (siglo IV AC) : "Las mujeres son hombres incompletos".
2. Santo Tomás de Aquino, filósofo y teólogo italiano (1225-1274): "Como individuo, la mujer es un ser endeble y defectuoso".
3. Martín Lutero, teólogo alemán (1483-1546): "No hay manto ni sayo que peor siente a la mujer que el querer ser sabia".
4. Moliere, dramaturgo francés (1622-1673): "Por muchas razones, no es bueno que la mujer estudie y sepa tanto".
5. Napoleón Bonaparte, militar y gobernante francés (1769-1821): "Las mujeres no son otra cosa que máquinas de producir hijos".
6. P.J. Möbius, neurólogo alemán (1853-1907): "La inferioridad intelectual de la mujer no es sólo una realidad, sino una necesidad para la continuidad de la especie".
7. Pilar Primo de Rivera, delegada nacional de la Sección Femenina (1907-1991): "Las mujeres nunca descubren nada. Les falta, desde luego, el talento creador reservado por Dios para inteligencias varoniles".



La presencia de las mujeres en las academias de las ciencias

Las academias o sociedades científicas son asociaciones de especialistas o eruditos de un campo del conocimiento o de las ciencias en general, que promueven la reunión y la exposición de resultados de investigaciones, así como su confrontación y difusión a través de publicaciones especializadas.

Desde mediados del siglo XVII surgen diferentes academias científicas con el objeto de aumentar el nivel económico del país en el que se crean a través del cultivo de las ciencias y la tecnología.

Estas academias representan el punto de partida para la institucionalización de la nueva ciencia. De hecho, a partir de entonces la ciencia dejará de ser una ocupación más o menos ociosa para convertirse en una profesión. Esto supuso un freno en el desarrollo de las carreras científicas de las mujeres, ya que éstas, además de ser consideradas meras aficionadas con capacidad intelectual inferior a la de sus compañeros varones, se estimaba que no era conveniente que desarrollaran un aprendizaje encaminado a su desarrollo profesional.

Fueron las academias italianas las únicas que no vetaron a las mujeres. De hecho, la reina Cristina de Suecia cuando se instaló en Roma fue la presidenta de la Academia de la Experiencia Físico-Matemática, a la que donó instrumentos científicos, microscopios y un observatorio.

No obstante, algunos ejemplos de ilustres científicas que vieron obstaculizado o vetado su ingreso en academias de diferentes países a pesar de sus importantes logros fueron la primera doctora en matemáticas de la historia, Sofia Kovalevskaia, la premio Nobel Marie Curie, y Mary Sommerville, considerada la científica inglesa más destacada del siglo XIX que, a pesar de aceptarse su busto en el *hall* de la Royal Society de Londres en 1832, se seguía negando su incorporación como miembro.

CONTESTA A LAS SIGUIENTES CUESTIONES:

- ¿Por qué crees que las academias de las ciencias han puesto obstáculos o han vetado la presencia de mujeres en ellas hasta muy recientemente?
- La Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos fue creada en 1863 por Abraham Lincoln y a ella pertenecen los científicos más prestigiosos del mundo, entre ellos muchos premios Nobel. Cuenta en la actualidad con cerca de 2.000 miembros, de los que sólo en torno a un 10% son extranjeros. ¿Cuál fue la primera y única científica española que forma parte de esta Academia? ¿En qué año ingresó?
- Elabora una lista de algunas otras mujeres científicas que han sido o son miembros actualmente de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales española y las líneas de trabajo que desarrollan o han desarrollado.

Premios Nobel en femenino

Tanto en el pasado como en el presente, la obtención del premio Nobel podría parecer solo una “cosa de hombres”. De hecho, la presencia de mujeres en la concesión anual de los premios Nobel de ciencias en Estocolmo es más frecuente como esposa de un galardonado que como protagonista.

Desde que en 1901 se estableciera el premio Nobel, solo 13 de los 531 concedidos en las diferentes disciplinas científicas han ido a parar a manos de mujeres. Considerando los más de 100 años transcurridos y el sinfín de nominados, esta proporción no parece ser demasiado equilibrada, si bien, también es cierto que el balance refleja el pequeño porcentaje de científicas de alto nivel trabajando a lo largo de la historia en laboratorios e institutos científicos.

El camino hacia el Nobel es evidentemente difícil, son múltiples las barreras que un científico se encuentra en el camino. Para una científica estas barreras son las mismas, pero ¿habrían otras más?

Es difícil que una mujer se decida a emprender una línea de investigación por encima de los intereses de sus colegas de laboratorio. La fuerte competitividad en el camino a la excelencia dificulta sensiblemente el acceso a las mujeres. Además, como ellas están ocupadas preferentemente en instituciones de segundo rango, tienen escasas oportunidades de introducirse en el círculo de los expertos, y esta parece ser una condición indispensable para ser tenida en cuenta en la concesión de un Nobel.

La más famosa de las mujeres premios Nobel es, sin duda, Marie Curie, que además fue premiada en dos ocasiones, compartiendo el galardón en una de ellas con su marido, Pierre Curie. La estrecha colaboración del matrimonio Curie parece ser una pauta común si se comparan las trayectorias de las científicas galardonadas con el Nobel a lo largo de la historia. Al menos en la mitad de los casos, estas mujeres trabajaron con sus maridos científicos igualmente exitosos en su mismo campo. ¿Pero qué otras cosas podrían tener en común las mujeres científicas ganadoras del Nobel?

Pues bien, ninguna de estas mujeres muestra haber sido una niña “típica”. Casi todas provenían de un medio académico de clase media, sus padres dieron importancia a la instrucción de sus hijas, apoyando en general sus inclinaciones y preferencias; practicaron algún tipo de deporte y, en última instancia, cuidaban de una forma discreta de su aspecto externo. Tal vez, un exceso de feminidad podía dañar su imagen externa. Así fue como la joven Gertrude Elion vio como la desaconsejaban para ocupar un puesto de trabajo en un laboratorio por “ir demasiado bien vestida”.

En lo que respecta a la situación familiar, las ganadoras del Nobel parecen desmentir la teoría de que para conseguir una carrera de excelencia científica sea necesario renunciar a marido e hijos. Pues bien, la gran mayoría de ellas se casaron y fueron madres de familia.

Del mismo modo, todas estas mujeres comparten una intensa devoción por la actividad científica, llegando incluso a trabajar en algunos casos voluntariamente y sin remuneración. Ma-

ria Göpert-Mayer se ocupó durante algún tiempo de trabajos no remunerados en la física simplemente porque se divertía.

Todas las mujeres Nobel representan a la perfección el ideal de profesional moderna, ninguna intentó nunca ligar el trabajo científico y su creatividad con unos valores específicamente femeninos, ninguna se ha quejado nunca de sentirse una extraña en su trabajo por estar rodeada de hombres. Es posible que el secreto de su éxito haya estado en que han valorado por encima de todo lo impersonal de la investigación científica, dejando a un lado sus intereses y creencias privadas.

Biografía

La 'Dama de la neurona' cumple 100 años. La premio Nobel italiana nació en Turín el 22 de abril de 1909.

REPRODUCCIÓN DEL ARTÍCULO DE GIORGIO SILVESTRI, EL MUNDO (22/04/2009).

- Al ser mujer, su padre quería que se convirtiese en esposa y ama de casa
- Fue víctima de las persecuciones raciales del régimen fascista de Mussolini
- Recibió el Nobel por sus investigaciones neurológicas en Estados Unidos
- Trabaja y escribe todos los días y es miembro vitalicio del Senado italiano

Superviviente de las persecuciones antisemitas, Nobel de Medicina, co-fundadora del Instituto Mundial de la Ciencia, primera mujer admitida en la Academia Pontificia de las Ciencias, miembro vitalicio del Senado italiano desde 2001. Esto y mucho más es Rita Levi Montalcini, neuróloga italiana y memoria viviente de todo un 'siglo breve': el del Holocausto y el de las grandes migraciones por un lado; de los logros científicos y de la emancipación de la mujer, por el otro.

El último logro de la 'Dama de la neurona' (uno de sus apodos) ha sido llegar a los 100 años de vida, cumplidos el 22 de abril. A juzgar de su frenética actividad cerebral, según ella misma no para de repetir, se diría que va a cumplir 20.

Y es que la biografía de esta mujer de padres judíos, nacida en 1909 en Turín, es una auténtica novela histórica. Menor de sus hermanos Gino y Anna, y gemela de Paola, se cría en un ambiente burgués con fuertes tintas paternalistas. Su padre Adamo, jerarca severo de una familia "típicamente victoriana", le matricula junto con Paola en un instituto femenino, la escuela de formación ideal para el ama de casa de entonces.

Pero ni ella ni Anna aceptan la vocación que se les impuso. Recién licenciada, su hermana emprende la carrera artística que en unos años le dará a conocer por toda Europa. Rita, igual de valiente, choca con sus padres porque quiere estudiar medicina en la universidad, cosa que sus estudios no le permiten. Después de tres años de enfrentamiento, y en apenas ocho meses, la joven soluciona sus carencias en griego, latín y matemáticas y obtiene el añorado diploma de liceo: es el 1930, Rita tiene 21 años.

En la Universidad de Turín, la futura premio Nobel conoce a un profesor, el también judío Giuseppe Levi, que impulsará notablemente sus estudios. También hace amistad con Renato Dulbecco (que hoy tiene 95 años) y Salvador Luria, ambos galardonados con el Nobel a lo largo de su carrera. Dos años después de licenciarse con matrícula de honor, en 1938, las leyes raciales de Mussolini le obligan a mudarse con su familia a Bruselas y, tras estallar la II Guerra Mundial, a Florencia.

En la capital toscana, Rita Lupani (su falsa identidad durante el conflicto) logra montar un pequeño laboratorio donde saca adelante sus primeras investigaciones sobre el sistema nervioso de los pollos, primer paso hacia su estudio más exitoso: el del cerebro humano. Mientras, trabaja como médico para los soldados de las tropas aliadas que combatían por la liberación italiana.

Una carrera impecable
En 1947, ante las escasas perspectivas laborales en una patria hecha escombros, la científica acepta la invitación del profesor Viktor Hamburguer para ir a la Washington University de Saint Louis, en Misuri. Pensaba trabajar allí "no más de doce meses"; se quedará treinta años, hasta 1977.

A principios de los 50, junto con el joven bioquímico norteamericano Stanley Cohen, Levi-Montalcini da un vuelco a su carrera: descubre e identifica el NGF, el Factor de crecimiento nervioso. Años después, en 1986, estas investigaciones valdrán a los dos el Premio Nobel de Medicina. Es una etapa particularmente feliz de su vida, llena de satisfacción profesional: la misma que, de haber seguido la voluntad de su padre, no habría alcanzado nunca.

En 1961, la 'Dama de la neurona', ya científica de primer plano, crea en Roma el Centro de Investigación sobre el NGF, con el apoyo de las principales instituciones sanitarias italiana y estadounidense. En la misma ciudad, en 1969, da vida al Instituto de Biología Celular, que presidirá durante 10 años. Ambos centros desempeñan una importante labor hacia el mayor conocimiento del proceso con el que el cerebro humano renueva parte de sus células de forma espontánea.

En 1977, después de tres décadas al otro lado del Atlántico, Levi-Montalcini fija su residencia en Roma, donde hasta 1995 acompaña sus investigaciones a la enseñanza universitaria. El Premio Nobel de Medicina de 1986, compartido con Stanley Cohen, le deja sorprendida: "La primera y única vez que tuve una gran depresión fue cuando me concedieron el Nobel; no conseguía soportar aquel clamor", reconoció más tarde.

Una mujer plurifacética
A partir de su coronación científica internacional, la neuróloga se estrena en campos hasta aquel momento insólitos para ella. En 1987 edita su primer libro, *Elogio de la imperfección*,

una autobiografía en la que relata su fatigoso camino hacia la excelencia científica. Entre otras cosas, habla de su relación con su padre: “Le guardaba rencor. Le aprecié sólo después de su muerte precoz”. Seguirán muchas más obras: la ultima, de 2008, es *El as en la manga: los dones reservados a la vejez*.

En los últimos 20 años, su compromiso social y político no ha sido de menos. En 1990, Montalcini forma parte del medio centenar de científicos de diversos países que fundan el Instituto Mundial de las Ciencias, mientras que en 1995 entra a formar parte de la prestigiosa “Royal Society” británica. Asimismo, en 1999 es nombrada “Embajadora Plenipotenciaria” de la FAO, la Organización para la Agricultura y la Alimentación de Naciones Unidas. A mediados de los años 90, también es la primera mujer en ser admitida en la Academia Pontificia de las Ciencias.

Contraria a la clonación humana y a la fecundación asistida para mujeres solteras y parejas homosexuales, Montalcini ha abogado a lo largo de toda su vida por una mayor apertura legislativa a los experimentos sobre células y embriones humanos. Asimismo, ha mostrado siempre su pensamiento de izquierdas y laico: “Abogo por los valores éticos sin esperar recompensas en otra vida”, dice de sí misma.

En 2001, con 92 años, Rita fue nombrada por el entonces presidente de la República italiano, Carlo Azeglio Ciampi, como senadora vitalicia. Se trata del reconocimiento definitivo a su trayectoria humana y profesional: según la Constitución del país transalpino, el Jefe del Estado puede conceder este honor a un máximo de cinco ciudadanos que hayan “ilustrado la Patria por sus altísimos méritos en el campo social, científico, artístico y literario”.

También en aquel 2001 muere uno de los mejores periodistas italianos del siglo XX, Indro Montanelli. Ironía del destino: había nacido el mismo día, mes y año que Rita. “Tardé mucho en apreciarle: era un hombre de derechas. Luego le conocí personalmente, y sí, le valoré”, cuenta.

Varias universidades han investido a Rita como Doctora Honoris Causa en los últimos tiempos: la última en hacerlo, en octubre 2008, ha sido la Universidad Complutense de Madrid. Lejos de convertirse en una pieza de museo, esta eterna veinteañera no para de empaparse de la investigación científica. Todas las mañanas acude al EBRI, el Instituto Europeo de Investigaciones del Cerebro, y pasa sus tardes en la Fundación que lleva su nombre, empeñada en fomentar la escolarización de las mujeres africanas.

Rita Levi Montalcini no ha tenido otros compañeros sentimentales que el estudio y la ciencia. Un anillo en su dedo anular recuerda esta particular relación, madurada ya en temprana edad. “Era todavía adolescente cuando decidí que no me casaría nunca. Nunca habría obedecido a un hombre como mi madre obedecía a mi padre”, reconoce en su autobiografía. Cuando, en Estados Unidos, le preguntaron por qué no tenía marido ni hijos, ella simplemente contestó: “I’m my own husband”, soy mi propio marido. No le entendieron, pensaban que no sabía hablar inglés.

Al cumplir su primer siglo de vida, la ‘Dama de la neurona’ asegura gozar de “una salud perfecta”. Come una vez al día, no duerme más de tres o cuatro horas por noche, lee la prensa y pone constantemente al día sus teorías. Sobre todo, no tiene el más mínimo miedo a morir: “Sólo el cuerpo fallece”, asegura. “Nuestro mensaje, nuestras acciones y pensamientos son lo que queda de cada uno de nosotros. Estoy convencida de dejar buenas acciones, buenos pensamientos”.

CONTESTA A LAS SIGUIENTES CUESTIONES:

¬ Haz un pequeño comentario sobre los aspectos que te hayan resultado más llamativos de la biografía de Rita Levi Montalcini. En tu opinión, ¿qué facilitó su dedicación a las ciencias? Y, ¿cuáles crees que fueron los principales obstáculos que tuvo que sortear?

¬ ¿Qué rasgos distintivos del carácter de esta investigadora crees que serían comunes a los de otras mujeres que han conseguido el éxito en sus trayectorias científicas? ¿Y cuáles crees que podrían distinguirla?

¬ Busca información y explica la importancia de las investigaciones desarrolladas por Rita Levi Montalcini

¬ ¿Qué sabes del premio Nobel? ¿A quién se le suele otorgar? ¿En qué disciplinas se otorgan estos premios?

¬ Completa la siguiente tabla relativa a las mujeres que han obtenido el premio Nobel en las diversas disciplinas científicas.

Nombre	Fecha	Disciplina

Textos para el debate

Un futuro en femenino para la ciencia. La ‘nobel’ de informática cuenta en Santiago sus dificultades para abrirse paso.

EXTRACTO DEL ARTÍCULO DE MARÍA FÁBREGAS, EL PAÍS (01/11/2008).

“Hay mujeres que inventaron grandes cosas y a las que no se les ha dado absolutamente ningún crédito”. Éste fue uno de los primeros pensamientos que se le pasaron por la cabeza a Frances E. Allen (Nueva York, 1932) cuando en 2006 sonó el teléfono de su casa para comunicarle que había sido la ganadora del Premio Turing, el equivalente al Nobel en el campo de la informática. Es la primera y única mujer que ha recibido este prestigioso reconocimiento en los 40 años de historia del galardón.

Los trabajos de investigación de Allen con los compiladores, sistemas que traducen el lenguaje de un programa a otro comprensible por las máquinas, contribuyeron a aumentar el rendimiento de los programas informáticos. El desarrollo de sus técnicas se sigue utilizando en los ordenadores actuales.

“Vamos a tener que reconsiderar el modo en que realizamos el software y diseñamos aplicaciones”, opinó la científica, que trabajó en IBM durante cuatro décadas. La compañía le otorgó la distinción IBM Fellow convirtiéndose, de nuevo, en la primera mujer en recibirla. La experta en ciencias de computación piensa que el futuro pasa por colocar la informática “en el centro de todas las actividades científicas”.

Aunque si por algo destaca Frances Allen, retirada desde 2002, es por su defensa de la mujer en la ciencia. En sus primeros años de investigación, firmaba como F. E. Allen, con sus iniciales. “No sé por qué lo hice, pero escondí mi sexo”, confiesa. Sólo se dio cuenta de que quizás no era tan buena idea hacerlo cuando en una conferencia, uno de sus colegas se acercó a ella y le dijo, sorprendido, como si fuese un descubrimiento: “¡Eres una mujer!”. “La computación no es un campo amistoso para las mujeres”, reconoció la informática.

Ahora, en cada sitio que visita trata de organizar encuentros con científicas. Ayer, en un coloquio con unas 50 investigadoras gallegas, reconoció que su carrera ha sido en ocasiones “un camino muy solitario”.

Las asistentes llenaron a la experta de preguntas. “¿Cree en la discriminación positiva?”, “¿Piensa que a los chicos de instituto les gustan más las ciencias que a las chicas?”, “¿Qué se puede hacer para animar a las mujeres a que estudien estas disciplinas?”. Allen tiene claro que sí, cree en la discriminación positiva; no piensa que los jóvenes disfruten más de las matemáticas que sus compañeras; y para la última cuestión, no tiene una respuesta clara.

Según Allen, el motivo de la escasa presencia femenina en áreas como la informática, matemáticas o física, tiene que ver con que las áreas socialmente relevantes “atraen más” a las mujeres. Cree que no se ha resaltado lo suficiente que la informática contribuye a mejorar la sociedad, por ejemplo, aumentando la creatividad de las personas. Por eso ella no publicó demasiados artículos, porque le interesó desde el principio trabajar en productos reales. “Las mujeres tienen menos publicaciones, pero sus ideas son más relevantes”, asegura la premio Turing.

CONTESTA A LAS SIGUIENTES CUESTIONES:

¬ ¿Crees que las mujeres científicas se sienten más atraídas que los hombres por las áreas socialmente más relevantes? ¿En qué disciplinas científicas piensas que existen más hombres? ¿Y en cuáles hay más mujeres? En cambio, ¿en cuáles hay menos hombres? ¿Y en cuáles menos mujeres?

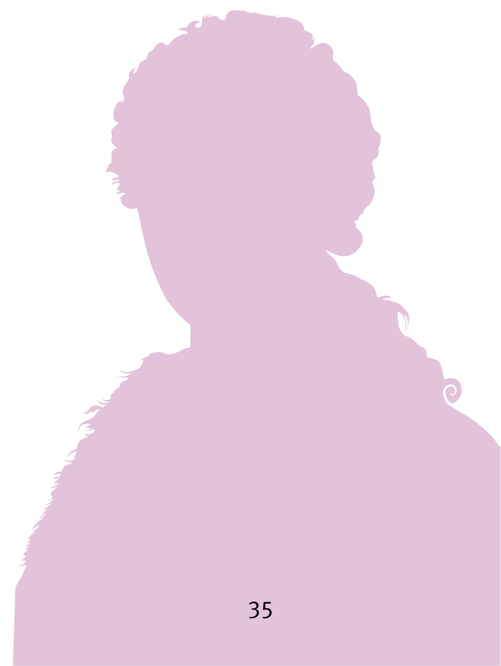
¬ Además de los premios Nobel existen otros premios de reconocido prestigio que premian el trabajo desarrollado por científicos y científicas en diversas disciplinas científicas. Realiza una búsqueda en Internet de algunos de estos premios y realiza un pequeño informe sobre las mujeres que los han obtenido.

¬ En la Comunitat Valenciana se entregan diversos premios relacionados con la actividad científica. Busca información en Internet sobre ellos y haz una relación de los más importantes.

¬ Busca información sobre los premios Rey Jaime I otorgados anualmente por la Generalitat Valenciana. ¿Qué disciplinas se premian? Haz una relación de las mujeres que hayan resultado galardonadas en nuestra Comunitat con estos premios en las diferentes disciplinas científicas.

CONVIÉRTETE EN…

→ Por parejas, imaginad que uno de vosotros es un renombrado o renombrada periodista de un importante diario nacional que realizará una **entrevista a una científica** con motivo de la recepción del premio Nobel. Para ello, será necesario que os documentéis sobre la trayectoria de la científica escogida y que escenifiquéis el desarrollo de la entrevista.



Mujeres ¿injustamente? sin el Nobel

Desde la instauración de los premios Nobel se han desvelado ciertas historias, algunas de ellas más o menos anecdóticas, que podrían invitar a la reflexión sobre la existencia o no de posibles prácticas discriminatorias que entorpecerían el trabajo de de las mujeres científicas. A continuación se propone la lectura de un texto para el debate y la reflexión basado en la experiencia de la investigadora Rosalind Franklin.

Textos para el debate

"El ADN cumple 50 años". Descubrimiento de la Estrutura.

REPRODUCCIÓN DEL ARTÍCULO DEL SUPLEMENTO DE SALUD DE EL MUNDO (28/02/2003).

Probablemente era una tarde típica de un 28 de febrero en Cambridge, pero los clientes de uno de los 'pub' cercanos al río, The Eagle, asistían ese día a un anuncio que revolucionaría la biología. Dos jóvenes investigadores del cercano laboratorio Cavendish entraron en el local y uno de ellos, Francis Crick, espetó en voz alta a los presentes: "hemos encontrado el secreto de la vida". Podemos imaginar que su compañero, James Watson, le escuchaba visualizando en su mente la majestuosa doble hélice de ADN que acaban de descubrir.

La historia de este descubrimiento anunciado en 1953 había empezado unos años atrás. En 1951, Watson, que entonces tenía 23 años, había decidido abandonar su trabajo en un laboratorio danés para instalarse en Cambridge, Gran Bretaña. Allí se encontró con Crick, un físico de 35 años que estudiaba la estructura de las proteínas y que aceptó compartir la aventura de determinar la estructura del ADN antes que Linus Pauling del Instituto de Tecnología de California, EEUU.

En aquel momento no existían potentes ordenadores para calcular y visualizar la estructura de grandes moléculas como la del ácido desoxirribonucleico. A principios de los 50, la tecnología disponible era la difracción de rayos X, algo así como una radiografía, y la imaginación. Con estos dos componentes en la mano Watson y Crick se lanzaron a la tarea. Ya se sabía que el ADN estaba constituido por cuatro especies moleculares más simples, las bases nitrogenadas. A falta de medios más sofisticados, los jóvenes científicos tomaron trozos de cartón, de metal y varillas y comenzaron a probar las mil y una maneras de dar forma al ácido nucleico.

Paralelamente, en otro centro de investigación, el King's College en Londres, una mujer consagraba su trabajo al radiografiar la deseada molécula. Una de las fotografías obtenidas por Rosalind Franklin fue la que proporcionó la prueba definitiva de que el material genético forma una doble hélice. Sin embargo, la importante aportación de Franklin ha quedado empañada y sin reconocimiento debido a una truculenta historia de 'robos' y descalificaciones. Los datos generados por esta científica llegaron a manos de Watson y Crick sin el conocimiento de su autora. Además, su nombre no llegó a figurar entre los firmantes de la publicación que recibió el premio Nobel. A pesar de que los dos investigadores aseguran que Rosalind nunca expresó resentimiento ni se sintió robada, muchos opinan que este episodio simboliza los ataques y abusos que las mujeres de ciencia tienen que sufrir por parte de sus compañeros masculinos.

Con un cierto toque de película de intriga y no sin dificultades en sus relaciones personales, Watson y Crick no se equivocaron cuando anunciaron en el 'pub' The Eagles que habían encontrado el secreto de la vida. Ambos aseguran que eran conscientes de la trascendencia de su descubrimiento, aunque no podían prever que la secuenciación del genoma de diferentes especies se hiciera tan rápido. En cualquier caso, Crick puntualizaba en 1974 en un artículo "más que creer que Watson y Crick hicieron la estructura del ADN, hay que recalcar que la estructura hizo a Watson y Crick. [....] Pero lo que realmente se ha pasado por alto es la belleza intrínseca de la doble hélice". Los resultados de su trabajo fueron presentados a la comunidad científica en una publicación aparecida en Nature el día 25 de abril de 1953. Rosalind murió en 1958, cuando tenía 37 años, de un cáncer. En 1962, Watson, Crick y Wilkins, jefe de Franklin, recibieron el premio Nobel por el descubrimiento de la estructura del ADN. Este galardón no se concede con carácter póstumo y tampoco se comparte entre más de tres personas. ¿Qué hubiera pasado si la científica estuviera aún viva en ese momento?

CONTESTA A LAS SIGUIENTES CUESTIONES:

- Busca información sobre la biografía de Rosalind Franklin y haz un pequeño informe sobre su trayectoria. Haz lo mismo con Francis Crick y James Watson.
- ¿Crees que de haber vivido Rosalind Franklin habría compartido el premio Nobel con Crick y Watson? ¿por qué?
- Haz un breve comentario con las principales conclusiones que extraes sobre el texto argumentando la posible existencia o no de prácticas discriminatorias en el ámbito científico.
- Otras científicas vivieron situaciones con resultados similares al de Rosalind Franklin. Busca información sobre las biografías de Jocelyn Bell y Lise Meitner y haz una valoración de sus experiencias.



Recursos y bibliografía

Libros y revistas:

- Alic, M. *El legado de Hipatia. Historia de las mujeres en la ciencia desde la antigüedad hasta fines del siglo XIX*. Madrid: Siglo XXI Editores, 1991.
- Casado Ruiz de Loizaga, M.J. *Las damas del laboratorio: mujeres científicas en la historia*. Barcelona: Editorial Debate, 2007.
- Fölsing, U. *Mujeres premios Nobel*. Madrid: Alianza Editorial, 1992.
- Lires, M; Nuño, T; Solsona, N. *Las científicas y su historia en el aula*. Madrid: Ed. Síntesis, 2003.
- Pérez, E. *Mujeres en la historia de la ciencia*. En: QUARK Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura. Núm. 27 (enero 2003-abril 2003).
- Solsona, N. *Mujeres científicas de todos los tiempos*. Madrid: Editorial Talasa, 1997.

Informes y Estudios:

- *Académicas en cifras 2007*. Ministerio de Educación y Ciencia. Unidad de Mujeres y Ciencia, 2007.
- *Ciencia, Tecnología y Género*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 2007.
- *Informe INE: Mujer y Ciencia 2003*. Instituto Nacional de Estadística (INE), 2003.
- *Informe Mujeres Investigadoras 2009: Mujeres y Ciencia*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), 2009.
- *Mujer y Ciencia: La situación de las mujeres investigadoras en el sistema español de ciencia y tecnología*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, 2007.
- *Mujeres y Ciencia: Excelencia e Innovación – La igualdad de género en la Ciencia*. Comisión Europea, 2005.
- *Promover la excelencia mediante la integración de la igualdad entre géneros. Informe ETAN sobre las mujeres y la ciencia*. Comisión Europea, 2001.
- Pérez, E. *La situación de las mujeres en el sistema educativo de ciencia y tecnología en España y su contexto internacional*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), 2007.

Exposiciones:

- Exposición *"La otra mitad de la ciencia"*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Instituto de la Mujer, 2001.
- Exposición "*Mujeres Científicas*". Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Instituto de la Mujer.
- Exposición "*Científicas Invisibles*". Valencia: Red de Universidades Valencianas para el fomento de la Investigación el Desarrollo y la Innovación – Universitat Jaume I de Castellón, 2009.

Artículos en Internet:

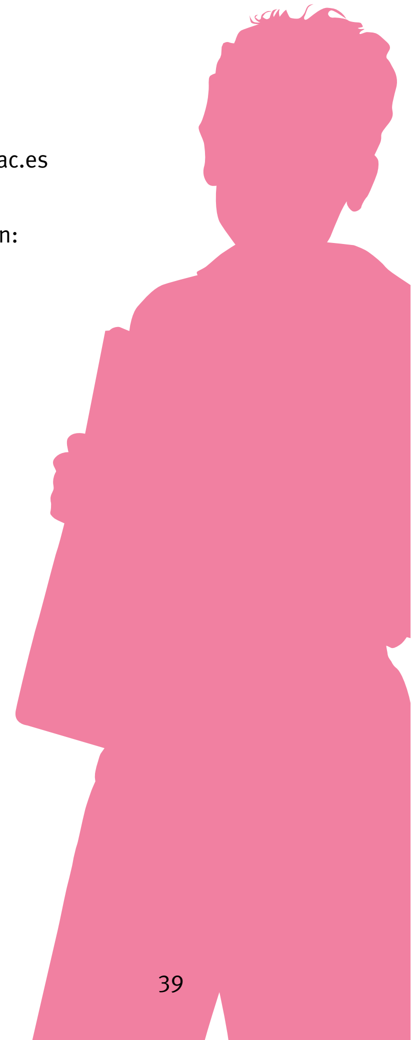
- *Mujeres científicas: una mirada hacia el otro lado* [en línea]. Gobierno de Aragón. Departamento de Servicios Sociales y Familia [ref. de 05 septiembre 2009]. Disponible: http://portal.aragon.es/portal/page/portal/IAD/E_PUBLICACIONES/PUBLICACIONES_IAM/mujeres_cientificas.pdf
- *Women in Science* [en línea]. Comisión Europea - Dirección General de Investigación [ref. de 05 septiembre 2009]. Disponible en: http://ec.europa.eu/research/index.cfm?lg=es&pg=wisaudiobook&cat=
- Barcos, R.; Pérez, E. *Mujeres inventoras* [en línea]. Madrid: CSIC. Instituto de Filosofía, 2004. [ref. de 05 septiembre 2009]. Disponible en: http://www.ifs.csic.es/mujeres/Invento.pdf

Medios de comunicación:

- 20 minutos [en línea]. Madrid: Multiprensa y Mas, S.L. Diario. Disponible en: http://www.20minutos.es
- Cordis. Portal de noticias de la Comisión Europea. Disponible en: http://cordis.europa.eu/news/home_es.html
- El Mundo [en línea]. Madrid: Unidad Editorial Internet, S.L. Diario. Disponible en: http://www.elmundo.es
- El País [en línea]. Madrid: Ediciones El País, S.L. Diario. Disponible en: http://www.elpais.com
- El Periódico de Extremadura [en línea]. Cáceres: Editorial Extremadura S.A. Diario. Disponible en: http://www.elperiodicoextremadura.com
- Suplemento Magazine [en línea]. En: Diario El Mundo. Madrid: Unidad Editorial Internet, S.L. Semanal. Disponible en: http://www.elmundo.es/magazine

Asociaciones, fundaciones, y otros:

- Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas [en línea]. Disponible en: http://www.amit-es.org/www
- Fundación Premios Rey Jaime I [en línea]. Disponible en: http://www.fvea.es/premios
- Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales [en línea]. Disponible en: www.rac.es
- The Nobel Foundation [en línea]. Disponible en: http://nobelprize.org
- Unidad de Mujeres y Ciencia [en línea]. Ministerio de Ciencia e Innovación. Disponible en: http://ciencia.micinn.fecyt.es/ciencia/jsp/plantilla.jsp?area=umyc&id=2
- Wikipedia [en línea]. Disponible en: http://es.wikipedia.org



Desarrollado por:

Subvencionado por:

Colaboran:

Créditos

Edita:
RUVID 2009

Dirección y Coordinación:
Pilar Durá Gilabert
Vanessa Armengol Noguera
Lauren K. Wickman

Elaboración de contenidos:
Pilar Durá Gilabert

Creatividad:
Vidalpuyuelo Asociados

Diseño y maquetación:
Kymanao Comunicación

Traducción:
Servei de Promoció del Valencià. Universitat d’Alacant

Idea Original Científiques Invisibles:
Universitat Jaume I – Oficina de Cooperació en Investigació i Desenvolupament Tecnològic (OCIT).

